

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
11 DE 3909772 A1

51 Int. Cl. 4:  
F01M 1/16

21 Aktenzeichen: P 39 09 772.2  
22 Anmeldetag: 21. 3. 89  
43 Offenlegungstag: 12. 10. 89

DE 3909772 A1

30 Unionspriorität: 32 33 31  
25.03.88 JP 69727/88

71 Anmelder:  
Mitsubishi Jukogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP

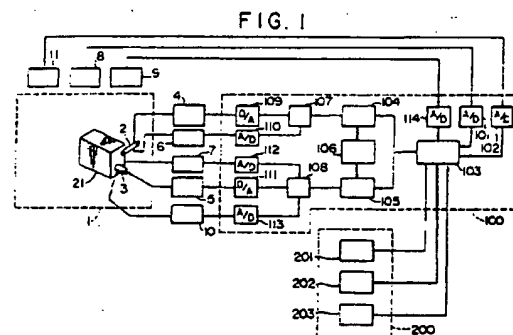
74 Vertreter:  
Meissner, P., Dipl.-Ing.; Presting, H., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 1000 Berlin

72 Erfinder:  
Irie, Yasutaka; Miyano, Hiroaki, Tokio/Tokyo, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Schmiereinrichtung für einen Zylinder eines Verbrennungsmotors.

Die Schmiereinrichtung für einen Zylinder eines Verbrennungsmotors weist eine Antriebswelle (3), die synchron mit einer Drehzahl des Motors umläuft und an die ein Nocken zum Bestimmen der zeitlich richtigen Einteilung oder Timings des Zuführöls integral eingebaut ist, eine Drehzahl- und -phaseneinstellvorrichtung (5) zum Treiben der Antriebswelle (3), eine Ölzufuhrvorrichtung (5) für einen Zylinder einschließlich eines Griffs (2), wodurch der effektive Hub eines Plungers (22) zum Verändern der zuzuführenden Ölmenge verändert wird, eine Drehwinkleinstellvorrichtung (4) zum Drehen des Griffs, Detektoren (6-11) zum Erfassen des Betriebszustandes des Motors und eine Steuerung (100) auf, um die Drehzahl- und -phaseneinstellvorrichtung (5) sowie die Drehwinkleinstellvorrichtung (4) gesteuert wird, um einen vorher bestimmten Wert gemäß der Eingänge der Detektoren (6-11) zu haben. Hierbei kann das Timing der Ölzuführung und die Menge des zuzuführenden Öls auf ein Optimum hin gesteuert werden, um den maximalen Ölzuführeffekt bei minimaler Ölzuführungsmenge zu erreichen.



DE 3909772 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schmiereinrichtung für einen Zylinder, durch den die Menge und die Synchronisierung des an den Zylinder eines Verbrennungsmotors gegebenen Schmieröls optimal gesteuert wird.

Zunächst wird hiernach eine Schmiereinrichtung anhand der Fig. 2 bis 4 beschrieben, die von herkömmlicher Bauart ist. Hierbei betreffen die Bezugszeichen 21 eine Ölzufuhrvorrichtung, 22 einen Plunger, 23 einen Nocken, 24 einen Öleinlaß, 25 ein Einlaßventil, 26 ein Auslaßventil, 27 einen Auslaß, einen Schwenkarm und 29 eine Exzenterwelle. Der Plunger 22 wird durch den Nocken 23 hin- und herbewegt, der über eine nicht dargestellte Kurbelwelle, Getriebe und eine Welle mechanisch angekoppelt ist, so daß das vom Öleinlaß angesaugte Öl zwangsläufig jedem der Zylinder eines Motors, beispielshalber eines Verbrennungsmotors, mit einer vorherbestimmten Drehphase zur Kurbelwelle über das Einlaßventil 25, das Auslaßventil 26 und den Ölauslaß 27 mittels des Plungers zugeführt wird.

Um die abgegebene Ölmenge zu ändern, ist es erforderlich, den effektiven Hub des Plungers zu verändern. Der effektive Hub kann durch Drehen der den Schwenkarm 28 tragenden Exzenterwelle 29 mit Hilfe des Griffs 2 verändert werden, um einen Druckstartpunkt des Schwenkarms 28 durch den Nocken 23 zu ändern. Insbesondere wenn sich eine Achshöhe 29c eines Großdurchmesserabschnitts 29a einer Exzenterwelle 29 über der Achshöhe 29d eines tragenden Abschnitts 29b mit kleinem Durchmesser der Welle 29 befindet, wird der Druckstartpunkt des Schwenkarms 28 verzögert, um den effektiven Hub zu verringern. Darüber hinaus läßt sich der effektive Hub durch ein der vorstehenden Betriebsweise entgegengesetztes Vorgehen auch erhöhen.

Hierbei weist die Schmiereinrichtung bekannter Bauart jedoch folgende Probleme auf. Die zuzuführende Ölmenge wird durch die Drehzahl des Nockens 23 bestimmt, und wenn demgemäß die Ölmenge nach der Motorbelastung eingestellt wird, muß der Griff gedreht werden, um die Exzenterwelle 29 in die gewünschte Stellung zu bringen. Demzufolge ist diese Handhabung mit Schwierigkeiten und der Einstellbetrieb mit zeitlichem Aufwand verbunden, wobei insbesondere die Neigung besteht, daß die zugeführte Ölmenge im Falle einer zu niedrigen Belastung zu groß ist. Die Folge davon ist, daß Schmieröl in die Verbrennungskammer gelangt und dort verbrannt wird, so daß das verbrannte Öl einem Abgasventil, einem Kolben und dgl. angefügt und die Verbrennungskammer kontaminiert wird, was zu einem Durchblasen (blow-by) im Abgasventil, dem An- oder Verbrennen und Zerbrennen des Kolbenrings sowie zu einer vermehrten Abnutzung des Kolbenrings und der Zylinderlaufbuchse führt.

Da die Ölzufuhrvorrichtung 21 darüber hinaus über Getriebe mit einer festen Drehphase an die Kurbelwelle mechanisch gekoppelt ist, ist es schwierig die Drehphase zu verändern; es ist dabei unmöglich, das Timing oder die Synchronisierung der Ölzufuhr auf den Betriebszustand des Motors optimal zu steuern.

Die Erfindung wurde angesichts der vorstehenden Probleme entwickelt. Sie hat sich die Aufgabe gestellt, das Problem zu lösen, indem eine Schmiereinrichtung für einen Zylinder eines Verbrennungsmotors geschaffen wird, bei der eine Ölzufuhrvorrichtung für einen Zylinder vorgesehen ist, der über eine Kurbelwelle elektrisch angetrieben wird, und die eine optimal anteilige

und zuzuführende Menge Öl sowie die zeitlich richtige Einteilung des Zuführöls im Betriebszustand des Motors einstellt, um eine tatsächliche und zeitlich richtig eingeteilte Ölzufuhrmenge auf diesbezügliche Sollwerte so zu steuern, daß während jedes Betriebszustandes des Motors die optimale Ölzuführung erzielt werden kann.

Zur Lösung der vorgenannten Aufgabe wurde die erfindungsgemäße Einrichtung wie nachstehend unter (1), (2) und (3) beschrieben ausgestaltet, und zwar:

1) mit einer Antriebswelle, die synchron mit einer Drehzahl des Motors umläuft, an die als ganzes Teil ein Nocken zur Bestimmung der zeitlich richtigen Einteilung oder Synchronisierung (Timing) des Zuführöls eingesetzt ist, mit einer Drehzahl- und -phaseneinstellvorrichtung zum Treiben der Antriebswelle, mit einer Ölzufuhrvorrichtung für einen Zylinder einschließlich eines Griffs, durch den der effektive Hub eines Plungers zur Veränderung der zuzuführenden Ölmenge verändert wird, mit einer Drehwinklereinstellvorrichtung zum Drehen des Griffs, mit einer Detektorbaugruppe zum Erfassen des Betriebszustandes des Motors und mit einer Steuerung zum Steuern der Drehzahl- und -phaseneinstellvorrichtung sowie der Drehwinklereinstellvorrichtung, so daß ein vorbestimmter Wert gemäß den Eingängen aus der Detektorbaugruppe vorliegt.

2) mit einer Antriebswelle, die synchron mit einer Drehzahl des Motors umläuft, an die als ganzes Teil ein Nocken zur Bestimmung der zeitlich richtigen Einteilung oder Synchronisierung (Timing) des Zuführöls eingesetzt ist, mit Drehzahl- und -phasendetektoren zum Erfassen der Drehzahl und Drehphase der Antriebswelle, mit einer Drehzahl- und -phasenvorrichtung zum Treiben der Antriebswelle, mit einer Ölzufuhrvorrichtung für einen Zylinder einschließlich eines Griffs, durch den der effektive Hub eines Plungers zur Veränderung der zuzuführenden Ölmenge verändert wird, mit einem Drehwinkeldetektor zur Erfassung des Drehwinkels des Griffs, mit einer Drehwinklereinstellvorrichtung zum Drehen des Griffs, mit einer Detektorbaugruppe zum Erfassen des Betriebszustandes des Motors und mit einer Steuerung zum Errechnen und Einstellen einer Drehzahl und -phase der Antriebswelle sowie eines Drehwinkels des Griffs gemäß den Eingängen aus der Detektorbaugruppe und zum Steuern der Drehzahl- und -phaseneinstellvorrichtung sowie der Drehwinklereinstellvorrichtung, so daß die Einstelldrehzahl und -drehphase sowie der Einstelldrehwinkel gemäß den Eingängen der Drehzahl- und -phasendetektoren sowie des Drehwinkeldetektors vorliegt, und

3) so, daß die Steuerung an ein Außensystem anschließbar ist.

Hierbei ist die Betriebsweise wie folgt:

Der Nocken der Ölzufuhrvorrichtung für einen Zylinder ist elektrisch mit einer Kurbelwelle aber auch der Griff des Ölzuführzylinders ist mit dem Motor elektrisch gekoppelt. Demgemäß wird der Betriebszustand des Motors erfaßt und die zeitlich richtige Einteilung der Ölzuführung sowie deren zuzuführende Menge läßt sich leicht durch den optimalen Einstellwert steuern, der als Reaktion auf den erfaßten Betriebszustand des Motors von der Steuerung errechnet wird, so daß sich der maximale Ölzuführeffekt mit minimaler Ölmenge erzie-

len läßt.

Die Schmiereinrichtung nach der Erfindung ist wie vorstehend beschrieben ausgestaltet, so daß demzufolge die nachstehenden Wirkungen erzielt werden können.

Die Antriebswelle 3 läuft synchron mit der Drehzahl des Motors mit einem ganzzahligen Mehrfachen der Drehzahl des Motors oder einer Drehzahl um, die man erhält, wenn man die Drehzahl des Motors durch eine ganze Zahl teilt, und die zeitlich richtige Einteilung der Ölzuführung sowie der effektive Hub, d.h. die zuzuführende Ölmenge, kann im Hinblick auf die Motorbelastung und der Öltemperatur im Zylinder optimal gesteuert werden, so daß das Ausmaß der Abnutzung des Kolenrings sowie der Zylinderlaufbuchse auf ein Mindestmaß beschränkt werden kann. Des weiteren läßt sich ein "Durchblasen" im Abgasventil sowie ein Verbrennen und Zerbersten des Kolenrings durch Optimierung der zuzuführenden Ölmenge verhindern.

Sogar wenn darüber hinaus der Motor angehalten wird, ist ein Handbetrieb, wie er bei bekannter Ausführungsart verlangt wird, nicht nötig und es kommt zu einem verringerten Arbeitsaufwand, da die Schmiereinrichtung durch einen Befehl von einem Außensystem betrieben sowie die Ölzuführvorrichtung für den Zylinder mit fester Drehzahl bei Zusammenschließung mit dem Ansaugvorgang eines Ölzuführsystems für den Zylinder vor dem Starten des Motors und dem Drehen des Motors nach dem Anhalten des Motors gedreht werden kann.

Die Erfindung wird anhand der nächstfolgenden Beschreibung einer in den Zeichnungen dargestellten bevorzugten Ausführungsform näher erläutert. Hierbei zeigen:

Fig. 1 ein Blockdiagramm einer Ausführungsform nach der Erfindung,

Fig. 2 eine Ansicht im Schnitt einer bekannten Ölzuführvorrichtung für einen Zylinder,

Fig. 3 eine Ansicht im Schnitt längs der Linie III der Fig. 2 und

Fig. 4 eine Seitenansicht in Richtung von Pfeil IV der Fig. 3.

In den Fig. 1 und 2 ist eine Ausführungsform einer Schmiereinrichtung für einen Zylinder in einem Verbrennungsmotor dargestellt. Hierbei zeigt die Fig. 1 ein Blockdiagramm der Ausführungsform und die Fig. 2 eine Ansicht im Schnitt einer Ölzuführvorrichtung für einen Zylinder.

Die Fig. 1 zeigt eine Schiffsmaschine 1, die mit einer Antriebswelle 3 ausgestattet ist, die synchron mit der Drehzahl des Motors umläuft und an die als ganzes Teil ein Nocken zur Bestimmung der zeitlich richtigen Einteilung oder Synchronisierung (Timing) des Zuführöls eingesetzt ist, und eine Ölzuführvorrichtung 21 einschließlich eines Griffs 2 zur Erhöhung oder Verringerung einer zuzuführenden Ölmenge aufweist. Hierbei bezieht sich das Bezugszeichen 4 auf eine Drehwinkel-einstellvorrichtung, durch die der Drehwinkel von Griff 2 gesteuert wird, 5 eine Drehzahl- und -phaseneinstellvorrichtung, durch die die Antriebswelle 3 gesteuert wird, 6 einen Drehwinkeldetektor, durch den der Drehwinkel von Griff 2 erfaßt wird, 7 einen Drehzahldetektor, durch den die Drehzahl der Antriebswelle 3 erfaßt wird, 10 einen Phasendetektor, durch den eine Drehphase der Antriebswelle 3 erfaßt wird, 8 einen Kurbelwinkeldetektor, durch den der Drehwinkel der Kurbelwelle des Motors erfaßt wird, 9 einen Detektor, durch den die Drehzahl des Motors erfaßt wird, 11 einen Detektor,

durch den die Temperatur des Öls im Zylinder erfaßt wird, und das Bezugszeichen 100 auf eine Steuerung, die die mit den Bezugszeichen 101 bis 114 gekennzeichneten Bauteile umfaßt, die nachstehend noch näher beschrieben werden.

Die Bezugszeichen 101, 114 und 102 bezeichnen A/D-Umwandler, durch die analoge Erfassungssignale des Kurbelwinkeldetektors 8, des Drehzahldetektors 9 und des Zylinderöltemperaturdetektors 11 in digitale Signale umgewandelt werden, wobei das Bezugszeichen 103 eine Betriebseinheit bezeichnet, durch die der Betriebszustand des Motors bestimmt wird. Die Bezugszeichen 100, 112 und 113 betreffen A/D-Umwandler, durch die analoge Erfassungssignale umgewandelt werden, die dem Drehwinkel des Griffs 2, der Drehzahl der Antriebswelle 3 und der Drehphase der Antriebswelle 3 entsprechen.

Die Bezugszeichen 104 und 105 bezeichnen eine Einstellvorrichtung des Drehwinkel von Griff 2 sowie eine Einstellvorrichtung der Drehzahl- und -phase der Antriebswelle 3. 106 kennzeichnet einen Speicher, in dem Zielwerte für den Drehwinkel von Griff 2 sowie die Drehzahl und -phase der Antriebswelle 3 gespeichert werden. 107 und 108 stellen Korrekturvorrichtungen und 109 und 11 D/A-Umwandler dar, durch die digitale Signale aus den Korrekturvorrichtungen 107 und 108 in analoge Signale umgewandelt werden, um diese analogen Signale an die Drehwinkel-einstellvorrichtung 4 bzw. die Drehzahl- und -phaseneinstellvorrichtung 5 zu geben.

Das Bezugszeichen 200 bezeichnet ein Außensystem, das die Schmiereinrichtung für den Zylinder eines Außenmotors betreibt und umfaßt eine Motordrehvorrichtung 201, eine Fernsteuereinheit 202 des Motors sowie den Druckknopf 203.

Nachstehend wird der Betrieb der Ausführungsform näher beschrieben:

Der von dem Kurbelwinkeldetektor 8, dem Zylinderöltemperaturdetektor 11 und dem Motordrehzahldetektor 9 erfaßte Kurbelwinkel, die erfaßte Öltemperatur bzw. die erfaßte Motordrehzahl wird von den A/D-Wandlern 101, 102 bzw. 114 in der Steuerung in einen jeweiligen digitalen Wert umgewandelt. Durch die Betriebseinheit 103 wird bestimmt, ob der Motor gestoppt wurde oder sich in Betrieb befindet, und zwar auf der Grundlage von drei digitalen Werten. Wenn der Motor in Betrieb ist, wird die Motorlast berechnet und die errechnete Last wird zusammen mit der Öltemperatur und der Motordrehzahl erstellt. Der Speicher 106 speichert einen Zielwert des Drehwinkels von Griff 2 sowie einen Zielwert der Drehphase der Antriebswelle 3 in Bezug zur Motorlast und Zylinderöltemperatur. Die Drehwinkel-einstellvorrichtung 104 liest den Zielwert des Drehwinkels aus dem Speicher und stellt den gelesenen Zielwinkel dort ein. Der Zielwert des Drehwinkels wird in der Korrekturvorrichtung 107 einer vorherbestimmten Korrektur unterzogen und dann vom D/A-Wandler 109 in ein analoges Signal umgewandelt. Das analoge Signal wird an die Drehwinkel-einstellvorrichtung 4 gegeben, durch die der Drehwinkel von Griff 2 verändert wird. Der Drehwinkeldetektor 6 erfaßt einen laufenden Wert des Drehwinkels von Griff 2. Der erfaßte Wert wird durch den A/D-Wandler in einen digitalen Wert umgewandelt, der der Korrekturvorrichtung 107 zugeführt wird, die die Abweichung zwischen dem eingestellten Zielwert und dem erfaßten Wert errechnet, um dadurch in Übereinstimmung mit der Abweichung ein Ausgangssignal einzustellen, so daß der Drehwinkel

von Griff gesteuert wird.

Die Drehzahl- und -phaseneinstellvorrichtung 105 liest aus dem Speicher einen Zielwert der Drehphase der Antriebswelle 3, um diesen einzustellen und sie stellt einen Zielwert der Drehzahl der Antriebswelle 3 auf der Grundlage der eingegebenen Motordrehzahl ein. Die Zielwerte der Drehphase und Drehzahl werden in der Korrekturvorrichtung 108 einer vorher bestimmten Korrektur unterzogen und durch den D/A-Wandler 111 in analoge Werte überführt, die dann an die Drehzahl- und -phaseneinstellvorrichtung 5 geliefert werden, um die Drehzahl und die Drehphase der Antriebswelle 3 zu verändern.

Der Drehzahldetektor 7 erfaßt die Drehzahl der Antriebswelle 3 und der Phasendetektor 10 die Drehphase dieser Antriebswelle 3. Die ermittelten Werte der Detektoren 7 und 10 werden von den A/D-Wandlern 112 bzw. 113, in digitale Werte umgewandelt und der Korrekturvorrichtung 108 zugeführt, die die Abweichung zwischen den eingestellten Werten und den erfaßten Werten errechnet und das Ausgangssignal gemäß der Abweichung einstellt, um die Drehzahl und die Drehphase zu steuern.

Anstelle des Motordrehzahldetektors 9 kann ein Brennstoffversorgungsdetektor, ein Abgasdruckdetektor, ein Wellendrehmomentdetektor oder ein Vorverdichterrehzahldetektor verwendet werden, um den Lastzustand durch die Betriebseinheit 103 des Motorbetriebszustandes abzuleiten.

Darüber hinaus kann der Kurbelwinkeldetektor 8 durch die Kombination eines Kurbelwellengeschwindigkeitsdetektors und eines Bezugsdetektors ersetzt werden. Der Geschwindigkeits- und Bezugsdetektor kann kombiniert werden anstelle des Drehphasendetektors 10 der Antriebswelle 3. Hierbei kann der so erfaßte Wert anstelle des Lastzustandes verwendet werden.

Mit mehreren Druckknöpfen 203 des Außensystem 200 können die vorherige Drehphase der Antriebswelle 3 und der Drehwinkel von Griff 2 gewählt werden. Auch wenn der Motor angehalten worden ist, betreibt das Außensystem 200 die Schmiereinrichtung nach Bedarf durch die Druckknöpfe 203 und dies ineinandergreifend mit dem Betrieb der Fernsteuerung 202 und der Motordrehvorrichtung 201.

#### Patentansprüche

1. Schmiereinrichtung für einen Zylinder eines Verbrennungsmotors, gekennzeichnet durch eine Antriebswelle (3), die synchron mit einer Drehzahl des Motors umläuft, an die als ganzes Teil ein Nocken zur Bestimmung der zeitlich richtigen Einteilung oder Synchronisierung (Timing) des Zuführroß eingesetzt ist, durch eine Drehzahl- und -phaseneinstellvorrichtung (5) zum Treiben der Antriebswelle (3), durch eine Ölzufuhrvorrichtung für einen Zylinder einschließlich eines Griffs (2), durch den der effektive Hub eines Plungers (22) zur Veränderung der zuzuführenden Ölmenge verändert wird, durch eine Drehwinkелеinstellvorrichtung (4) zum Drehen des Griffs, durch Detektoren (6-11) zum Erfassen des Betriebszustandes des Motors und durch eine Steuerung (100) zum Steuern der Drehzahl und -phaseneinstellvorrichtung (5) sowie der Drehwinkелеinstellvorrichtung (4), so daß ein vorbestimmter Wert gemäß den Eingängen aus den Detektoren (6-11) vorliegt.

2. Schmiereinrichtung für einen Zylinder eines Ver-

brennungsmotors, gekennzeichnet durch eine Antriebswelle (3), die synchron mit einer Drehzahl des Motors umläuft, an die als ganzes Teil ein Nocken zur Bestimmung der zeitlich richtigen Einteilung oder Synchronisierung (Timing) des Zuführroß eingesetzt ist, durch Drehzahl- und -phasendetektoren (7, 10) zum Erfassen der Drehzahl und Drehphase der Antriebswelle (3), durch eine Drehzahl- und -phasenvorrichtung (5) zum Treiben der Antriebswellen (3), durch eine Ölzufuhrvorrichtung für einen Zylinder einschließlich eines Griffs (2), durch den der effektive Hub eines Plungers (22) zur Veränderung der zuzuführenden Ölmenge verändert wird, durch einen Drehwinkeldetektor (6) zur Erfassung des Drehwinkels des Griffs (2), durch eine Drehwinkелеinstellvorrichtung (4) zum Drehen des Griffs, durch Detektoren (8, 9, 11) zum Erfassen des Betriebszustandes des Motors und durch eine Steuerung (100) zum Errechnen und Einstellen einer Drehzahl und -phase der Antriebswelle (3) sowie eines Drehwinkels des Griffs (2) gemäß den Eingängen aus den Detektoren (8, 9, 11) und zum Steuern der Drehzahl- und -phaseneinstellvorrichtung (5) sowie der Drehwinkелеinstellvorrichtung (4), so daß die Einstelldrehzahl und -drehphase sowie der Einstelldrehwinkel gemäß den Eingängen der Drehzahl- und -phasendetektoren (7, 10) sowie des Drehwinkeldetektors (6) vorliegt.

3. Schmiereinrichtung für einen Zylinder eines Verbrennungsmotors nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung (100) an ein Außensystem (200) angeschlossen werden kann.

B 21.03.89

3909772

FIG. 3

16\*

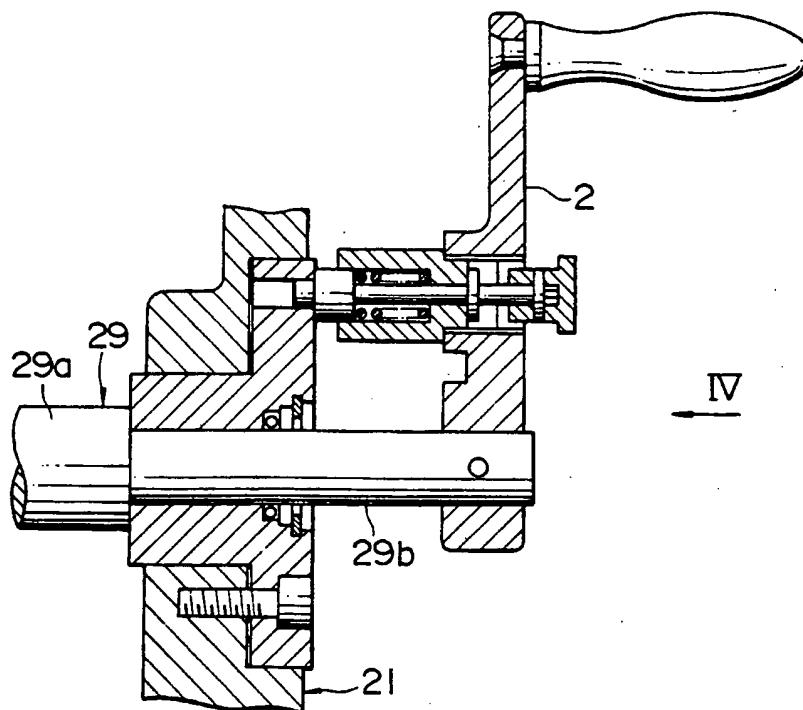


FIG. 4

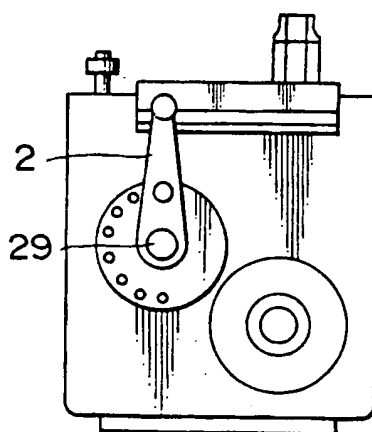
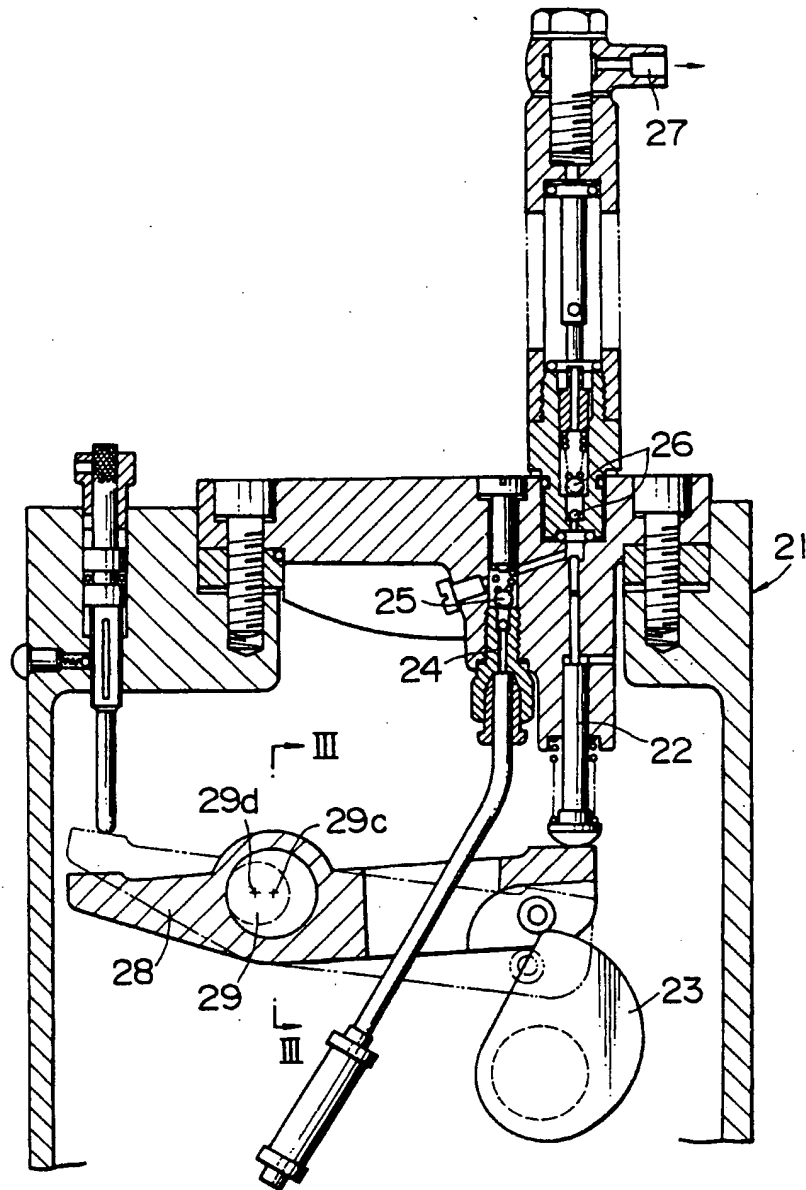


FIG. 2

15  
3909772

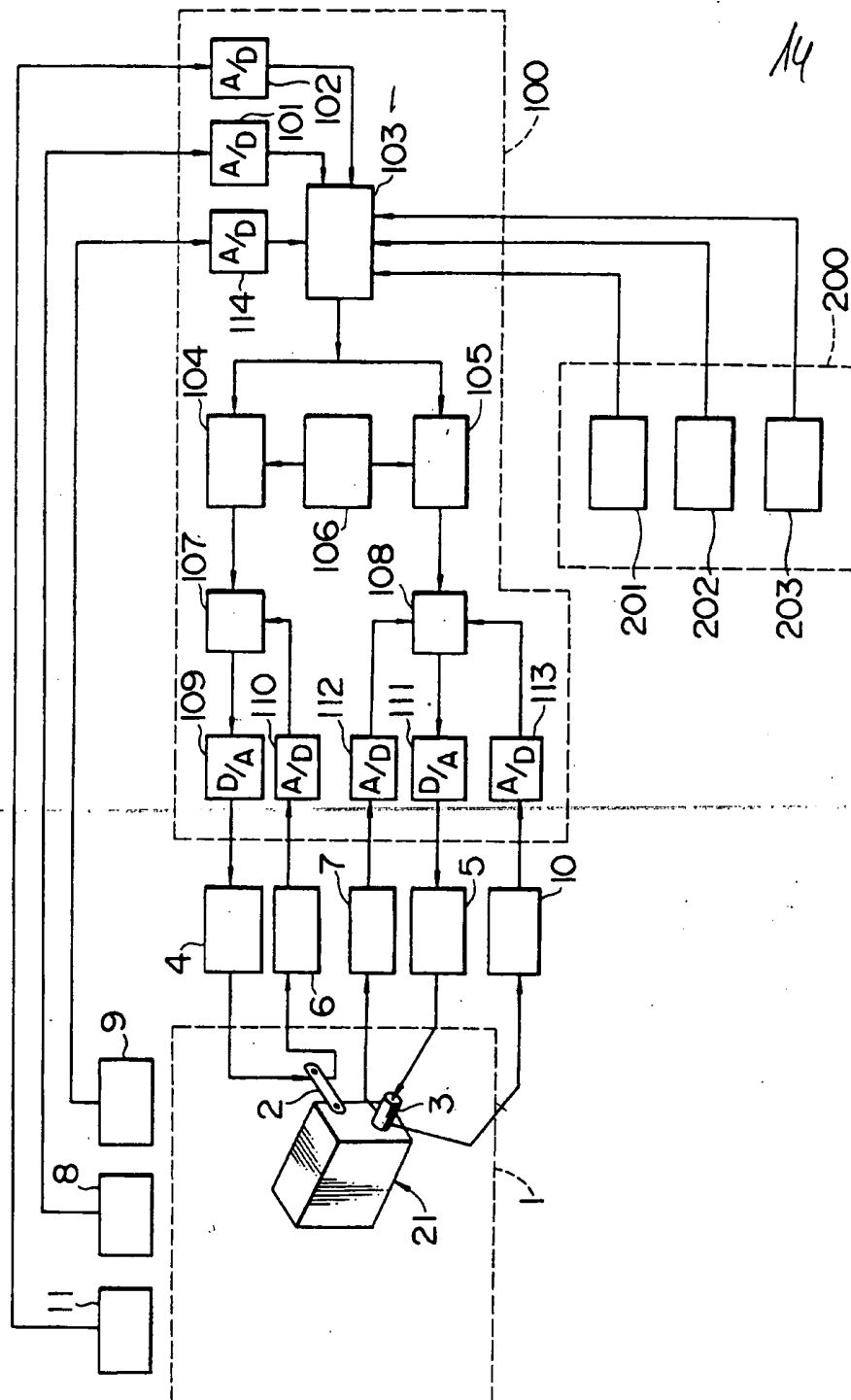


3909772

Nummer:  
Int. Cl. 4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

39 09 772  
F 01 M 1/16  
21. März 1989  
12. Oktober 1989

FIG. 1



908 841/571

— Leerseite —